

KINJO

Fld: July 31, 2000

Darryl Mexic

202-293-7060

2 of 2

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JCE13 U.S. pro
09/630315
07/31/00



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1999年 9月 6日

出願番号

Application Number:

平成11年特許願第251347号

出願人

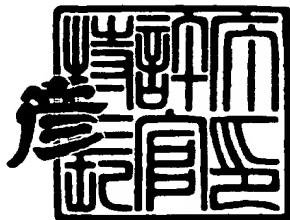
Applicant(s):

富士写真フィルム株式会社

2000年 3月 17日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤 隆



出証番号 出証特2000-3018454

【書類名】 特許願
 【整理番号】 FF887051
 【提出日】 平成11年 9月 6日
 【あて先】 特許庁長官 殿
 【国際特許分類】 H04N 1/387
 【発明の名称】 主要被写体抽出方法および装置
 【請求項の数】 12
 【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地

富士写真

フィルム株式会社内
 【氏名】 金城 直人
 【特許出願人】
 【識別番号】 000005201
 【氏名又は名称】 富士写真フィルム株式会社

【代理人】
 【識別番号】 100080159
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 渡辺 望稔
 【電話番号】 3864-4498

【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 006910
 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9800463
 【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 主要被写体抽出方法および装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

特定被写体抽出アルゴリズムによる抽出エリア毎に、画像特微量のN次元空間で投票を行い、前記N次元空間内の集計用区分エリア内での投票の集計値に基づいて、主要被写体としての確度重み付けを行うことを特徴とする主要被写体抽出方法。

【請求項 2】

前記特定被写体抽出アルゴリズムによる被写体抽出処理を、複数のステップに分けて実行し、前記画像特微量の投票空間における前記集計値が所定値以上の抽出エリアに対し、優先的に次段の抽出処理を適用する、請求項1に記載の主要被写体抽出方法。

【請求項 3】

前記特定被写体抽出アルゴリズムによる被写体抽出処理を、複数のステップに分けて実行し、前記画像特微量の投票空間における優先枠内の集計用区分エリアに該当する抽出エリアに対し、優先的に次段の抽出処理を適用する、請求項1に記載の主要被写体抽出方法。

【請求項 4】

前記画像特微量のN次元空間として、抽出エリアの位置、大きさ、向き（天地方向）、被写体の姿勢、濃度、色味から選択する複数の特微量の組み合わせを用いる、請求項1～3のいずれか1項に記載の主要被写体抽出方法。

【請求項 5】

前記N次元の特微量空間内で、前記集計値が大となった領域の周辺について、特定の特微量軸における所定範囲内の領域に、重み値を低下させる処理を適用する、請求項1～4のいずれか1項に記載の主要被写体抽出方法。

【請求項 6】

前記重み値低減処理の適用は、大きさが著しく大きいもの、あるいは、逆に大きさが著しく小さいものを、抽出データから除く処理である、請求項5に記載の

主要被写体抽出方法。

【請求項7】

特定被写体抽出アルゴリズムを実行する被写体抽出処理手段と、該被写体抽出処理手段により抽出された抽出エリア毎に、画像特徴量のN次元空間で投票を行い、前記N次元空間内の集計用区分エリア内での投票集計値に基づいて、主要被写体としての確度重み付けを行う重み付け処理手段とを有することを特徴とする主要被写体抽出装置。

【請求項8】

前記被写体抽出処理手段による被写体抽出処理を、複数のステップに分けて実行し、前記画像特徴量の投票空間における前記集計値が所定値以上の抽出エリアに対し、優先的に次段の抽出処理を適用する、請求項7に記載の主要被写体抽出装置。

【請求項9】

前記被写体抽出処理手段による被写体抽出処理を、複数のステップに分けて実行し、前記画像特徴量の投票空間における優先枠内の集計用区分エリアに該当する抽出エリアに対し、優先的に次段の抽出処理を適用する、請求項7に記載の主要被写体抽出装置。

【請求項10】

前記画像特徴量のN次元空間として、抽出エリアの位置、大きさ、向き（天地方向）、被写体の姿勢、濃度、色味から選択する複数の特徴量の組み合わせを用いる、請求項7～9のいずれか1項に記載の主要被写体抽出装置。

【請求項11】

前記N次元の特徴量空間内で、前記集計値が大となった領域の周辺について、特定の特徴量軸における所定範囲内の領域に、重み値を低下させる処理を適用する、請求項7～10のいずれか1項に記載の主要被写体抽出装置。

【請求項12】

前記重み値低減処理の適用は、大きさが著しく大きいもの、あるいは、逆に大きさが著しく小さいものを、抽出データから除く処理である、請求項11に記載の主要被写体抽出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は主要被写体抽出方法および装置に関し、より具体的には、通常シーンでの顔抽出性能を維持し、かつ、近接ストロボ撮影シーンや、逆光撮影シーンでの顔抽出性能を向上させることができ主要被写体抽出方法および装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、ネガフィルム、リバーサルフィルム等の写真フィルム（以下、単にフィルムという）に撮影された画像の感光材料（印画紙）への焼き付けは、フィルムの画像を感光材料に投影して感光材料を面露光する、いわゆる直接露光（アナログ露光）が主流であった。

【0003】

これに対し、近年では、デジタル露光を利用する焼付装置、すなわち、フィルムに記録された画像を光電的に読み取って、読み取った画像をデジタル信号とした後、種々の画像処理を施して記録用の画像データとし、この画像データに応じて変調した記録光によって感光材料を走査露光して画像（潜像）を記録し、仕上リプリント（以下、単にプリントという）とするデジタルフォトプリンタが実用化されている。

【0004】

デジタルフォトプリンタでは、画像をデジタルの画像データとして、画像データ処理によって焼付時の露光条件を決定することができるので、逆光やストロボ撮影等に起因する画像の飛びやツブレの補正、シャープネス（鮮銳化）処理、カラーあるいは濃度フェリアの補正等を好適に行って、従来の直接露光では得られなかった高品位なプリントを得ることができる。また、複数画像の合成や画像分割、さらには文字の合成等も画像データ処理によって行うことができ、用途に応じて自由に編集／処理したプリントも出力可能である。

【0005】

しかも、デジタルフォトプリンタによれば、画像をプリントとして出力するのみならず、画像データをコンピュータ等に供給したり、フロッピーディスク等の記録媒体に保存しておくこともできるので、画像データを、写真以外の様々な用途に利用することができる。

【0006】

このようなデジタルフォトプリンタは、基本的に、フィルムに記録された画像を光電的に読み取るスキャナ（画像読取装置）、および読み取った画像を画像処理して出力用の画像データ（露光条件）とする画像処理装置を有する画像入力装置と、画像入力装置から出力された画像データに応じて感光材料を走査露光して潜像を記録するプリンタ（画像記録装置）、および、露光済の感光材料に現像処理を施してプリントとするプロセサ（現像装置）を有する画像出力装置とを有している。

【0007】

スキャナでは、光源から射出された読取光をフィルムに入射して、フィルムに撮影された画像を担持する投影光を得て、この投影光を結像レンズによってCCDセンサ等のイメージセンサに結像して光電変換することにより画像を読み取り、必要に応じて各種の画像処理を施した後に、フィルムの画像データ（画像データ信号）として画像処理装置に送る。

画像処理装置は、スキャナによって読み取られた画像データから画像処理条件を設定して、設定した条件に応じた画像処理を画像データに施し、画像記録のための出力画像データ（露光条件）としてプリンタに送る。

【0008】

プリンタでは、例えば、光ビーム走査露光を利用する装置であれば、画像処理装置から送られた画像データに応じて光ビームを変調して、この光ビームを主走査方向に偏向すると共に、主走査方向と直交する副走査方向に感光材料を搬送することにより、画像を担持する光ビームによって感光材料を露光（焼付け）して潜像を形成し、次いで、プロセサにおいて感光材料に応じた現像処理等を施して、フィルムに撮影された画像が再生されたプリントとする。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、このようなデジタルフォトプリンタ、通常のアナログのフォトプリンタ（以下、両者をまとめてフォトプリンタという）を問わず、画像中に人物が存在する場合には、人物の顔が最も重要視され、その仕上りが、再生画像すなわちプリントの品質や評価に大きな影響を与える。

【0010】

そのため、従来のフォトプリンタでは、フィルムに撮影された画像から人物の顔（顔領域）を抽出し、顔が好ましく仕上がるよう露光条件（デジタルフォトプリンタでは出力用の画像データを得るための画像処理条件、アナログのフォトプリンタでは露光光量や色フィルタの挿入量等）を決定している。

特に、デジタルフォトプリンタでは、前述のように、画像データ処理によって非常に自由度の高い画像処理を行うことができるので、顔の情報は、画像に応じた最適な画像処理条件を設定するための重要な情報となり、適正な顔抽出を行うことにより、高品位なプリントを、より安定して作成することが可能となる。

【0011】

このような事情の下、従来から、顔のみならず、各種の主要被写体の抽出を行うための被写体抽出の方法が、各種提案されており、例えば、画像の色相や彩度を用いた肌色抽出や、画像のエッジ部を検出することによる輪郭抽出等が知られている。

しかしながら、フィルムに撮影される画像の状態は、ストロボ撮影、逆光シーン、オーバー（露光過剰）、アンダー（露光不足）、カラーフェリア等の様々な撮影条件で変わるため、これらの方法では、様々な状態の画像に対応して顔抽出を安定して高精度に行うことは困難である。

【0012】

他方、複数の被写体抽出方法を組み合わせることにより、顔抽出の精度を上げることは可能であるが、様々な状態の画像に対応して、安定的に高精度な顔抽出を行うためには、多数の被写体抽出方法を組み合わせる必要があり、被写体抽出のための処理演算時間の増大を避けることはできず、プリント作成効率の低下等を招く結果となる。

【0013】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、従来技術の前記問題点を解決して、デジタルおよびアナログのフォトプリンタ等において、様々な状態の画像に対応して、高精度な主要被写体の抽出を、良好な効率で行うことを可能にする主要被写体抽出方法およびこの方法を用いる主要被写体抽出装置を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明に係る第1の主要被写体抽出方法は、特定被写体抽出アルゴリズムによる抽出エリア毎に、画像特徴量のN次元空間で投票を行い、前記N次元空間内の集計用区分エリア内での投票の集計値に基づいて、主要被写体としての確度重み付けを行うことを特徴とするものである。

【0015】

また、本発明に係る第2の主要被写体抽出方法は、前記特定被写体抽出アルゴリズムによる被写体抽出処理を、複数のステップに分けて実行し、前記画像特徴量の投票空間における前記集計値が所定値以上の抽出エリアに対し、優先的に次段の抽出処理を適用することを特徴とするものである。

【0016】

また、本発明に係る第3の主要被写体抽出方法は、前記特定被写体抽出アルゴリズムによる被写体抽出処理を、複数のステップに分けて実行し、前記画像特徴量の投票空間における優先枠内の集計用区分エリアに該当する抽出エリアに対し、優先的に次段の抽出処理を適用することを特徴とするものである。

【0017】

本発明に係るこの他の主要被写体抽出方法としては、前記画像特徴量のN次元空間として、抽出エリアの位置、大きさ、向き（天地方向）、被写体の姿勢、濃度、色味から選択する複数の特徴量の組み合わせを用いる方法、または、前記N次元の特徴量空間内で、前記集計値が大となった領域の周辺について、特定の特徴量軸における所定範囲内の領域に、重み値を低下させる（重み値低減）処理を適用する方法、さらには、前記重み値低減処理の適用は、大きさが著しく大きい

もの、あるいは、逆に大きさが著しく小さいものを、抽出データから除く処理である方法が挙げられる。

【0018】

一方、本発明は、上記主要被写体抽出方法を用いる主要被写体抽出装置として具体化することが可能である。

【0019】

すなわち、本発明に係る第1の主要被写体抽出装置は、特定被写体抽出アルゴリズムを実行する被写体抽出処理手段と、該被写体抽出処理手段による抽出エリア毎に、画像特徴量のN次元空間で投票を行い、前記N次元空間内の集計用区分エリア内での投票の集計値に基づいて、主要被写体としての確度重み付けを行う重み付け処理手段とを有することを特徴とするものである。

【0020】

また、本発明に係る第2の主要被写体抽出装置は、前記被写体抽出処理手段による被写体抽出処理を、複数のステップに分けて実行し、前記画像特徴量の投票空間における前記集計値が所定値以上の抽出エリアに対し、優先的に次段の抽出処理を適用することを特徴とするものである。

【0021】

また、本発明に係る第3の主要被写体抽出装置は、前記被写体抽出処理手段による被写体抽出処理を、複数のステップに分けて実行し、前記画像特徴量の投票空間における優先枠内の集計用区分エリアに該当する抽出エリアに対し、優先的に次段の抽出処理を適用することを特徴とするものである。

【0022】

本発明に係るこの他の主要被写体抽出装置としては、前記画像特徴量のN次元空間として、抽出エリアの位置、大きさ、向き（天地方向）、被写体の姿勢、濃度、色味から選択する複数の特徴量の組み合わせを用いる装置、または、前記N次元の特徴量空間内で、集計値（集中度）が大となった領域の周辺について、特定の特徴量軸における所定範囲内の領域に、重み値を低下させる（重み値低減）処理を適用する装置、さらには、前記重み値低減処理の適用は、大きさが著しく大きいもの、あるいは、逆に大きさが著しく小さいものを、抽出データから除く

処理である装置が挙げられる。

【0023】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の主要被写体抽出方法および装置について、添付の図面に示される好適実施例を基に詳細に説明する。

【0024】

図1に、本発明の一実施例に係る主要被写体抽出方法を用いる主要被写体抽出装置を内蔵するデジタルフォトプリンタ10のブロック構成図を示す。

図1に示すデジタルフォトプリンタ（以下、単にフォトプリンタという）10は、基本的に、フィルムFに撮影された画像を光電的に読み取るスキャナ（画像読み取装置）12と、読み取られた画像データ（画像情報）の画像処理やフォトプリンタ10全体の操作および制御等を行う画像処理装置14と、画像処理装置14から出力された画像データに応じて変調した光ビームで感光材料（印画紙）を画像露光し、現像処理してプリントとして出力するプリンタ16とから構成される。

【0025】

画像処理装置14には、様々な条件の入力（設定）、処理の選択や指示、色／濃度補正などの指示等を入力するためのキーボード18aおよびマウス18bを有する操作系18と、スキャナ12で読み取られた画像、各種の操作指示、条件の設定／登録画面等を表示するディスプレイ20とが接続される。

【0026】

なお、本実施例に示す主要被写体抽出装置は、このようなフォトプリンタのみならず、フィルムに撮影された画像を光電的に読み取って、得られた画像データから絞り量などの露光光量や色フィルタ挿入量などの色調整量等の露光条件を設定し、この露光条件に応じて、フィルムの投影光で感光材料を露光する、従来の直接露光によるアナログのフォトプリンタにも好適に利用可能である。

【0027】

スキャナ12は、フィルムF等に撮影された画像を1コマずつ光電的に読み取る装置で、光源22と、可変絞り24と、フィルムFに入射する読み取光をフィル

ムFの面方向で均一にする拡散ボックス28と、結像レンズユニット32と、R（赤）、G（緑）およびB（青）の各画像読取に対応するラインCCDセンサを有するイメージセンサ34と、アンプ（増幅器）36と、A／D（アナログ／デジタル）変換器38とを有する。

【0028】

また、フォトプリンタ10においては、新写真システム（Advanced Photo System）や135サイズのネガ（あるいはリバーサル）フィルム等のフィルムの種類やサイズ、ストリップスやスライド等のフィルムの形態等に応じて、スキャナ12の本体に装着自在な専用のキャリア30が用意されており、このキャリア30を交換することにより、各種のフィルムや処理に対応することができる。フィルムに撮影され、プリント作成に供される画像（コマ）は、このキャリア30によって所定の読取位置に搬送される。

【0029】

このようなスキャナ12において、フィルムFに撮影された画像を読み取る際には、光源22から射出され、可変絞り24によって光量調整された読取光が、キャリアによって所定の読取位置に位置されたフィルムFに入射して、透過することにより、フィルムFに撮影された画像を担持する投影光を得る。

【0030】

上述のキャリア30は、図2（A）に模式的に示されるように、所定の読取位置にフィルムFを位置させつつ、イメージセンサ34のラインCCDセンサの延在方向（主走査方向）と直交する副走査方向に、フィルムFの長手方向を一致させて搬送する、読取位置を副走査方向に挟んで配置される搬送ローラ対30aおよび30bと、フィルムFの投影光を所定のスリット状に規制する、読取位置に対応して位置する主走査方向に延在するスリット40aを有するマスク40とを有する。

【0031】

フィルムFは、このキャリア30によって読取位置に位置付けされて副走査方向に搬送されつつ、読取光を入射される。これにより、結果的にフィルムFが主走査方向に延在するスリット40aによって2次元的に走査され、フィルムFに

撮影された各コマの画像が読み取られる。

【0032】

なお、図2 (A) 中の符号44は、フィルムに光学的に記録されるDXコード、拡張DXコード、FNSコード等のバーコードを読み取るためのコードリーダである。

また、新写真システムのフィルムには、磁気記録媒体が形成されており、新写真システムのフィルム(カートリッジ)に対応するキャリアには、この磁気記録媒体に記録された情報を読み取り、また、必要な情報を記録する磁気ヘッドが配置され、フィルムFの画像読取時に、この磁気ヘッドによって磁気情報が読み取られ、必要な情報がスキャナ12から画像処理装置14に送られる。

【0033】

前述のように、読取光はキャリア30に保持されたフィルムFを透過して画像を担持する投影光となり、この投影光は、結像レンズユニット32によってイメージセンサ34の受光面に結像される。

【0034】

図2 (B) に示されるように、イメージセンサ34は、R画像の読み取りを行うラインCCDセンサ34R、G画像の読み取りを行うラインCCDセンサ34G、およびB画像の読み取りを行うラインCCDセンサ34Bを有する、いわゆる3ラインのカラーCCDセンサで、各ラインCCDセンサは、前述のように主走査方向に延在している。フィルムFの投影光は、このイメージセンサ34によって、R、GおよびBの3原色に分解されて光電的に読み取られる。

イメージセンサ34の出力信号は、アンプ36で増幅され、A/D変換器38でデジタル信号とされて、画像処理装置14に送られる。

【0035】

スキャナ12においては、フィルムFに撮影された画像の読み取りを、低解像度で読み取るプレスキヤンと、出力画像の画像データを得るための本スキャンとの、2回の画像読み取りで行う。

プレスキヤンは、スキャナ12が対象とする全てのフィルムの画像を、イメージセンサ34が飽和することなく読み取れるように、あらかじめ設定された、プ

レスキャンの読み取条件で行われる。一方、本スキャンは、レスキャンデータから、その画像（コマ）の最低濃度よりも若干低い濃度でイメージセンサ34が飽和するように、各コマ毎に設定された本スキャンの読み取条件で行われる。

レスキャンと本スキャンの出力信号は、解像度と出力レベルが異なる以外は、基本的に同じデータである。

【0036】

なお、本発明の主要被写体抽出方法および装置を利用するフォトプリンタにおいて、スキャナは、このようなスリット走査読み取によるものに限定されず、1コマの画像の全面に読み取光を照射して一度に読み取る、面読み取を利用するものであってもよい。

この場合には、例えば、エリアCCDセンサを用い、光源とフィルムFとの間に、R、GおよびBの各色フィルタの挿入手段を設け、色フィルタを挿入してエリアCCDセンサで画像を読み取ることを、R、GおよびBの各色フィルタで順次行い、フィルムに撮影された画像を3原色に分解して順次行う。

【0037】

前述のように、スキャナ12から出力されたデジタル信号は、画像処理装置14に出力される。

図3に、画像処理装置14のブロック図を示す。画像処理装置14は、データ処理部48、Log変換器50、レスキャン（フレーム）メモリ52、本スキャン（フレーム）メモリ54、レスキャン処理部56、本スキャン処理部58、および条件設定部60から構成される。

【0038】

なお、図3は、主に画像処理関連の部位を示すものであり、画像処理装置14には、これ以外にも、画像処理装置14を含むフォトプリンタ10全体の制御や管理を行うCPU、フォトプリンタ10の作動等に必要な情報を記憶するメモリ等が配置され、また、操作系18やディスプレイ20は、このCPU等（CPUバス）を介して各部位に接続される。

【0039】

スキャナ12から出力されたR、GおよびBの各デジタル信号は、データ処理

部48において、暗時補正、欠陥画素補正、シェーディング補正等の所定のデータ処理を施された後、Log変換器50によって変換されてデジタルの画像データ（濃度データ）とされ、プレスキャンデータはプレスキャンメモリ52に、本スキャンデータは本スキャンメモリ54に、それぞれ記憶（格納）される。

【0040】

プレスキャンメモリ52に記憶されたプレスキャンデータは、画像データ処理部62と画像データ変換部64とを有するプレスキャン処理部56に、他方、本スキャンメモリ54に記憶された本スキャンデータは、画像データ処理部66と画像データ変換部68とを有する本スキャン処理部58に読み出されて、処理される。

プレスキャン処理部56の画像データ処理部62と、本スキャン処理部58の画像データ処理部66は、後述する条件設定部60が設定した処理条件に応じて、スキャナ12によって読み取られた画像（画像データ）に、所定の画像処理を施す部位で、両者は、解像度が異なる以外は、基本的に同じ処理を行う。

【0041】

62、66の両画像データ処理部による画像処理には特に限定はなく、公知の各種の画像処理が例示されるが、例えば、LUT（ルックアップテーブル）を用いたグレイバランス調整、階調補正および濃度（明るさ）調整、マトリクス（MTX）による撮影光源種補正や画像の彩度調整（色調整）、その他、ローパスフィルタ、加算器、LUT、MTX等を用いた、また、これらを適宜組み合わせた平均化処理や補間演算等を用いた、電子変倍処理、覆い焼き処理（濃度ダイナミックレンジの圧縮／伸長）、シャープネス（鮮銳化）処理等が例示される。

これらの各画像処理条件は、プレスキャンデータを用いて後述する条件設定部60において設定される。

【0042】

画像データ変換部68は、画像データ処理部66によって処理された画像データを、例えば、3D（三次元）-LUT等を用いて変換して、プリンタ16による画像記録に対応する画像データとしてプリンタ16に供給する。

画像データ変換部64は、画像データ処理部62によって処理された画像データ

タを、必要に応じて間引いて、同様に、3D-LUT等を用いて変換して、ディスプレイ20による表示に対応する画像データとして、ディスプレイ20に供給する。

両者における処理条件は、プレスキヤンデータを用いて、後述する条件設定部60で設定される。

【0043】

条件設定部60は、プレスキヤン処理部56および本スキヤン処理部58における各種の処理条件や、本スキヤンの読み取り条件を設定する。

この条件設定部60は、セットアップ部72、キー補正部74およびパラメータ統合部76を有する。

【0044】

セットアップ部72は、プレスキヤンデータを用いて画像の主要部（主要被写体）を抽出する主要部抽出部72Aと、この主要部抽出部72Aが抽出した主要部の情報、プレスキヤンデータおよび必要に応じて行われるオペレータの指示に応じて、本スキヤンの読み取り条件を設定してスキャナ12に供給し、また、プレスキヤン処理部56および本スキヤン処理部58の画像処理条件を作成（演算）してパラメータ統合部76に供給する、設定部72Bとを有する。

上述の主要部抽出部72Aは、本発明に係る主要被写体抽出方法を実施する主要被写体抽出装置を構成するものである。

【0045】

図4に、主要被写体を抽出する主要部抽出部72Aの一実施例のブロック図を示すが、本発明はこれに限定されるわけではない。

主要部抽出部72Aは、抽出処理として主要被写体の抽出を行う主要被写体抽出部78と、この主要被写体抽出部78の処理結果に基づく事後処理として、処理対象画像をN次元空間における集中度に応じた重み付けを行う重み付け・判定処理部80とを有する。

【0046】

主要被写体抽出部78は、適宜の複数種の抽出アルゴリズムを用いるか、または、同一抽出アルゴリズムでの多段階パラメータ設定を行うことにより、主要部

としての人の顔領域を抽出する。ここでは、人の顔は、一般的に橢円形であることに鑑みて、主要被写体抽出部78は、上述の複数の抽出方法により、人の顔であると推定される（橢）円形状を抽出して、顔候補領域とする。

【0047】

上記主要被写体抽出部78による複数の抽出方法を異なる抽出アルゴリズムによって行う場合には、公知の各種の被写体抽出方法が利用可能であり、例えば、特開平4-346332号、同4-346333号、同4-346334号、同5-100328号、同5-158164号、同5-165119号、同5-165120号、同6-67320号、同6-160992号、同6-160993号、同6-160994号、同6-160995号、同8-122944号、同8-184925号、同9-80652号、同9-101579号、同9-138470号、同9-138471号の各公報等に開示されている、各種の被写体抽出方法が利用可能である。

【0048】

また、上記主要被写体抽出部78による複数の抽出方法を同一抽出アルゴリズムでの多段階パラメータ設定によって行う場合には、パラメータとして、画像中における主要被写体の位置、大きさ、向き（画面内での天地）、濃度や色味、姿勢（正面／横）などを多段階に分けて想定し、アルゴリズム内パラメータを設定する。または、画像解像度、2値化閾値、エッジ検出用閾値などを多段階に分けてアルゴリズムを実行する。

【0049】

重み付け・判定処理部80は、主要被写体抽出部78により抽出された、複数の抽出条件に対応する複数の主要被写体候補領域から、最も確率の高い主要被写体候補領域を決定しようとするものである。すなわち、重み付け・判定処理部80は、主要被写体抽出部78により抽出された複数の主要被写体候補領域に対して、以下に説明するような方法により重み付けを行い、主要被写体である確率が高い領域を判定するものである。

【0050】

図6に、ある画像からの主要被写体抽出結果の一例を示す。なお、ここでは、

円形を抽出するアルゴリズムを用いて、抽出する円形の大きさを4段階に変えた結果を示している。図6中の61～64は、それぞれ、大きさ（直径）がd1～d2, d2～d3, d3～d4, d4～d5の円形を抽出するようにした結果であり、61～63の3点が、1箇所に集まっている。

これは、抽出対象とした画像中の主要被写体である人物の顔が、抽出アルゴリズムの4段階のパラメータ（ここでは、円の直径）のうち、3段階に適合していたことを示している。

【0051】

これに基づいて、重み付け・判定処理部80は、抽出された各候補領域の重心の位置を、図7に示すように細かく区分けした集計用の図にプロットする。図7に示したのは、一例としての画面内の位置を両軸に取った2次元特徴量空間90であるが、特徴量空間としては、3次元以上のものを用いてもよいことはいうまでもない。

図7に示す例では、区画91に3点が、また、区画92に1点がプロットされている。重み付け・判定処理部80は、各区画内にプロットされた点の数を集計して、主要被写体である確率の高い領域を決定する。

【0052】

本実施例に係る主要被写体抽出装置は、第1ステップとして、主要被写体抽出部78による顔候補領域を抽出した後、さらに、第2ステップとして、上記各顔候補領域について、複数の抽出方法に基づいた重み付けを行うものである。

以下、本実施例に係る主要被写体抽出装置の作用の要点を、図5に示す動作フロー図に基づいて詳細に説明する。

【0053】

まず、主要被写体抽出部78は、プレスキヤン画像データ（必要に応じて間引いてもよい）に、微分フィルタ処理によるエッジ検出および所定の閾値による2値化を行い、検出されたエッジに基づいてトレースを行う。この際、複数の抽出アルゴリズムを用いたり、抽出用のパラメータを多段階設定するなどして、複数の抽出方法を適用することは、前述の通りである。

【0054】

上で得られた輪郭のラインから抽出される図形を、各抽出条件毎に、人の顔に相当する領域である確率が高い候補領域として抽出する（ステップ501）。

次に、重み付け・判定処理部80は、上で得られた各図形の重心を2次元特徴量空間内の区画に配置（これを、投票と呼ぶ）し、投票結果の得票の多い区画に投票された候補領域に大きな重み値を与える（ステップ502）。

【0055】

さらに、重み付け・判定処理部80は、上記重み値が所定の閾値を越えた候補領域について、主要被写体である確率が高い領域として、これを主要被写体と判定する（ステップ503）。

これにより、意味のある重み値に基づく主要被写体が実現できるという効果が得られる。

【0056】

また、上記処理全体を、上記重み値が大となった候補領域に対して、優先的に次段の判定処理を適用するための、前処理としてもよい。

この場合には、主要被写体抽出処理における無駄を省いて、効率的な処理を行うことが可能になるという効果が得られる。

【0057】

さらに、主要被写体抽出部78における抽出処理を複数のステップに分け、各ステップ毎に上述の集計値を求めて、集計値（集中度）が所定値以上となる点に限定して、または、集中度順に所定の優先枠に限定して、次ステップの判定処理へ移行するようにすることも有効な方法である。

【0058】

一方、抽出処理の結果が好ましい方向にならない場合、つまり、誤検出を減少させるためには、以下のような方法が有効である。

すなわち、前述のN次元の特徴量空間内で、集計値（集中度）が大となった領域の周辺について、特定の特徴量軸における所定範囲内の領域に、重み値を低下させる（重み値低減）処理を適用する方法である。

【0059】

具体的には、大きさが著しく大きいもの、あるいは、逆に大きさが著しく小さ

いものを、抽出データから除くなど、物理的に整合しない抽出パターンを排除するという方法である。また、例えば、顔の領域の重複や極端な接近、極端な大サイズと小サイズの混在、天地方向の異なる抽出データなども、物理的に整合しない抽出パターンとして扱うのが好ましい。

【0060】

上記実施例によれば、良好な効率で、十分な精度を確保して主要被写体の抽出を行うことができる。

なお、投票空間の区切りは固定である必要はなく、所定サイズ枠を移動させながら集計する方法でもよい。このように所定サイズ枠を移動させながら集計する場合には、区切り値付近にある本来は一つの集中点が区切り値により分断されるという、区切り値固定の場合の不具合を防止することが可能になる。

【0061】

図3に戻って、説明を続ける。

主要部抽出部72A抽出された画像の主要部（主要部領域）の情報は、セットアップ部の設定部72Bに供給される。設定部72Bは、プレスキヤンメモリ52からプレスキヤンデータを読み出し、プレスキヤンデータから、濃度ヒストグラムの作成や、平均濃度、ハイライト（最低濃度）、シャドー（最高濃度）等の画像特徴量の算出を行い、本スキヤンの読み取り条件を決定し、また、濃度ヒストグラムや画像特徴量に加え、主要部抽出部72Aが抽出した画像の主要部、さらには必要に応じて行われるオペレータによる指示等に応じて、グレイバランス調整、階調補正および濃度調整を行うLUTの作成、MTX演算式の作成、鮮鋭度補正係数の算出等、プレスキヤン処理部56および本スキヤン処理部58における各種の画像処理条件を設定する。

【0062】

キー補正部74は、キーボード18aに設定された濃度（明るさ）、色、コントラスト、シャープネス、彩度調等を調整するキーやマウス18bで入力された各種の指示等に応じて、画像処理条件の調整量を算出し、パラメータ統合部76に供給するものである。

また、パラメータ統合部76は、設定部72Bが設定した画像処理条件を受け

取り、プレスキャン処理部56および本スキャン処理部58に設定し、さらに、キー補正部74で算出された調整量に応じて、各部位に設定した画像処理条件を補正（調整）し、あるいは画像処理条件を再設定する。

【0063】

以下、スキャナ12および画像処理装置14の作用を説明する。

このフィルムFのプリント作成を依頼されたオペレータは、フィルムFに対応するキャリア30をスキャナ12に装填し、キャリア30の所定位置にフィルムF（カートリッジ）をセットし、作成するプリントサイズ等の必要な指示を入力した後に、プリント作成開始を指示する。

【0064】

これにより、スキャナ12の可変絞り24の絞り値やイメージセンサ（ラインCCDセンサ）34の蓄積時間がプレスキャンの読み取り条件に応じて設定され、その後、キャリア30がフィルムFをカートリッジから引き出して、プレスキャンに応じた速度で副走査方向に搬送して、プレスキャンが開始され、前述のように所定の読み取り位置において、フィルムFがスリット走査されて投影光がイメージセンサ34に結像して、フィルムFに撮影された画像がR、GおよびBに分解されて光電的に読み取られる。

また、このフィルムFの搬送の際に、磁気情報が読み出され、また、コードリーダ44によってDXコード等のバーコードが読みされ、必要な情報が所定の部位に送られる。

【0065】

なお、プレスキャンおよび本スキャンは、1コマずつ行ってもよく、全コマあるいは所定の複数コマずつ、連続的にプレスキャンおよび本スキャンを行ってもよい。以下の例では、説明を簡潔にするために、1コマの画像読み取りを例に説明を行う。

【0066】

プレスキャンによるイメージセンサ34の出力信号は、アンプ36で増幅されて、A/D変換器38に送られ、デジタル信号とされる。

デジタル信号は、画像処理装置14に送られ、データ処理部48で所定のデータ

タ処理を施され、Log変換器50でデジタルの画像データであるプレスキヤンデータとされ、プレスキヤンメモリ52に記憶される。

【0067】

プレスキヤンメモリ52にプレスキヤンデータが記憶されると、条件設定部60のセットアップ部72がこれを読み出し、主要部抽出部72Aおよび設定部72Bに供給する。

主要部抽出部72Aにおいては、前述のようにして、主要被写体抽出部78で顔候補領域（図形）が抽出される。次に、重み付け・判定処理部80において、上記抽出された顔候補領域（図形）の重心を特徴量空間内の区画に投票し、投票結果の多い区画に投票された候補領域に大きな重み付けが行われる。そして、重み値が所定の閾値を越える候補領域が主要被写体である確率が高い領域として選択されて、設定部72Bに送られる。

【0068】

設定部72Bは、プレスキヤンデータから、画像の濃度ヒストグラムの作成、ハイライトやシャドー等の画像特徴量の算出等を行い、本スキャンの読み取り条件を設定してスキャナ12に供給し、さらに、濃度ヒストグラムや算出した画像特徴量に加え、さらに、主要部抽出部72Aが抽出した主要部、必要に応じて行われるオペレータの指示を加味して、画像データ処理部66における画像処理条件を設定し、パラメータ統合部76に供給する。

パラメータ統合部76は、受け取った画像処理条件をプレスキヤン処理部56および本スキャン処理部58の所定部位（ハードウェア）に設定する。

【0069】

検定を行う場合には、プレスキヤンデータが画像データ処理部62によってプレスキヤンメモリ52から読み出され、画像データ処理部62で処理され、画像データ変換部64で変換されて、シュミレーション画像としてディスプレイ20に表示される。

オペレータは、ディスプレイ20の表示を見て、画像すなわち処理結果の確認（検定）を行い、必要に応じて、キーボード18aに設定された調整キー等を用いて色、濃度、階調等を調整する。

【0070】

この調整の入力は、キー補正部74に送られ、キー補正部74は調整入力に応じた画像処理条件の補正量を算出し、これをパラメータ統合部76に送る。パラメータ統合部76は、送られた補正量に応じて、前述のように、画像データ処理部62および66のLUTやMTX等を補正する。従って、この補正すなわちオペレータによる調整入力に応じて、ディスプレイ20に表示される画像も変化する。

【0071】

オペレータは、このコマの画像が適正（検定OK）であると判定すると、キーボード18a等を用いてプリント開始を指示する。これにより、画像処理条件が確定し、スキャナ12において可変絞り24の絞り値等が設定された本スキャンの読み取り条件に応じて設定されると共に、キャリア30が本スキャンに対応する速度でフィルムFを搬送し、本スキャンが開始される。

なお、検定を行わない場合には、パラメータ統合部76による本スキャン処理部58への画像処理条件の設定を終了した時点で画像処理条件が確定し、本スキャンが開始される。

【0072】

本スキャンは、可変絞り24の絞り値等の読み取り条件が設定された本スキャンの読み取り条件となる以外はプレスキャンと同様に行われ、イメージセンサ34からの出力信号はアンプ36で増幅されて、A/D変換器38でデジタル信号とされ、画像処理装置14のデータ処理部48で処理されて、Log変換器50で本スキャンデータとされ、本スキャンメモリ54に送られる。

本スキャンデータが本スキャンメモリ54に送られると、本スキャン処理部58によって読み出され、画像データ処理部66において確定した画像処理条件で画像処理され、次いで、画像データ変換部68で変換されて出力用の画像データとされ、プリンタ16に出力される。

【0073】

プリンタ16は、供給された画像データに応じて感光材料（印画紙）を露光して潜像を記録するプリンタ（焼付装置）と、露光済の感光材料に所定の処理を施

してプリントとして出力するプロセサ（現像装置）とを有する。

プリンタでは、例えば、感光材料をプリントに応じた所定長に切断した後に、バックプリントを記録し、次いで、感光材料の分光感度特性に応じたR露光、G露光およびB露光の3種の光ビームを画像処理装置14から出力された画像データに応じて変調して主走査方向に偏向すると共に、主走査方向と直交する副走査方向に感光材料を搬送することにより、前記光ビームで感光材料を2次元的に走査露光して潜像を記録し、プロセサに供給する。感光材料を受け取ったプロセサは、発色現像、漂白定着、水洗等の所定の湿式現像処理を行い、乾燥してプリントとし、フィルム1本分等の所定単位に仕分して集積する。

【0074】

ところで、上述の実施例では、主要部として人物の顔を抽出する場合について説明したが、本発明はこれに限定されず、主要部として人物の顔以外のもの、例えば、ペットなどの動物、自動車、山、湖などを抽出してもよい。なお、この場合には、選択された主要部に適した色や形状を用いた抽出アルゴリズムを選択すればよい。

また、上述の実施例では、1コマの画像内の主要被写体を抽出する場合について説明したが、本発明はこれに限定されず、抽出ユニットの条件判定部における各被写体の抽出領域（エリア）への重み付けにおいて、同一件内の他のコマの被写体の抽出領域との類似性を用いてもよい。

【0075】

すなわち、先のコマの画像における主要被写体の抽出領域と現在抽出対象としているコマの画像の主要被写体の抽出領域との類似性を用いて、現在抽出対象のコマの画像の主要被写体の抽出領域への重み付けを行ってもよい。例えば、抽出領域の大きさを正規化した後に、テンプレートマッチング的な類似性を見ることができる。あるいは、抽出領域のヒストグラムを取って、濃度分布の類似性を見ることもできる。この他、色などの画像特徴量によって画像の類似性を見ることもできる。このように、同一件内の他のコマとの類似性を用いることにより、さらに、主要被写体の抽出に要する演算時間を短縮することができる。

【0076】

以上、本発明の主要被写体抽出方法およびこの方法を用いる主要被写体抽出装置について詳細に説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良および変更を行ってよいことはいうまでもない。

【0077】

【発明の効果】

以上、詳細に説明したように、本発明によれば、デジタルフォトプリンタ等のフォトプリンタにおいて、高精度な主要被写体の抽出を、良好な効率で、様々な状態の画像に対応して安定して行うことができ、高画質な画像が再生された高品位なプリントを、良好な効率で作製することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の主要被写体抽出方法および装置の一例を利用するデジタルフォトプリンタのブロック図である。

【図2】 (A) は、図1に示されるデジタルフォトプリンタに装着されるキャリアを説明するための概略斜視図、(B) は図1に示されるデジタルフォトプリンタのイメージセンサの概念図である。

【図3】 図1に示されるデジタルフォトプリンタの画像処理装置のブロック図である。

【図4】 図3に示される画像処理装置の主要部抽出部72Aのブロック構成図である。

【図5】 一実施例に係る主要被写体抽出装置の作用の要点を説明する動作フロー図である。

【図6】 一実施例に係る画像からの主要被写体抽出結果の一例を示す図である。

【図7】 図6に示した画像中の主要被写体抽出結果の一例を示す図である。

【符号の説明】

10 (デジタル) フォトプリンタ

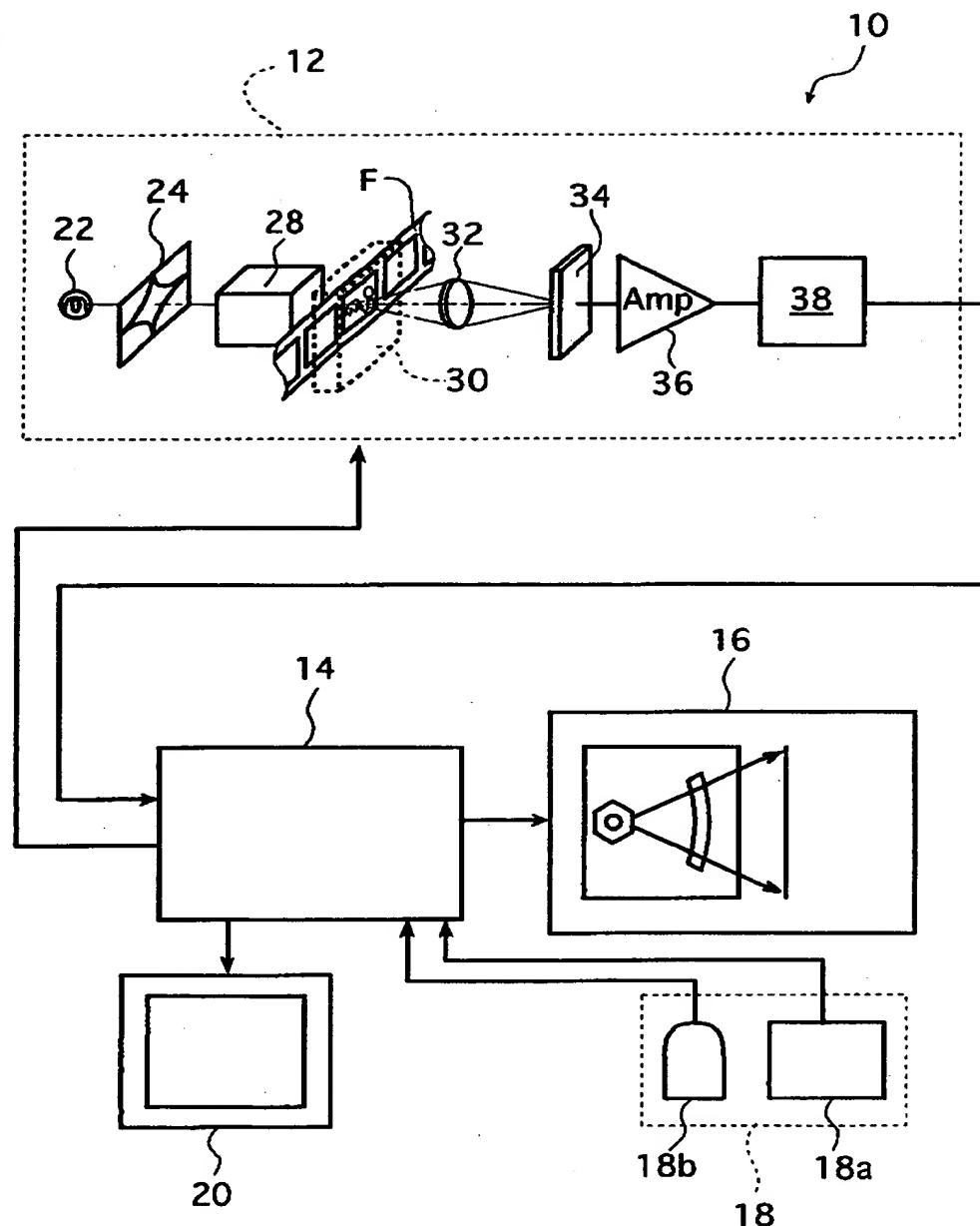
12 スキヤナ

14 画像処理装置

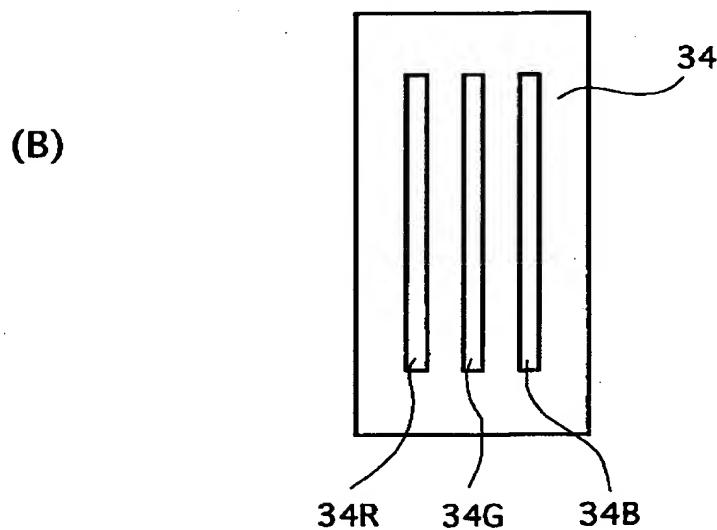
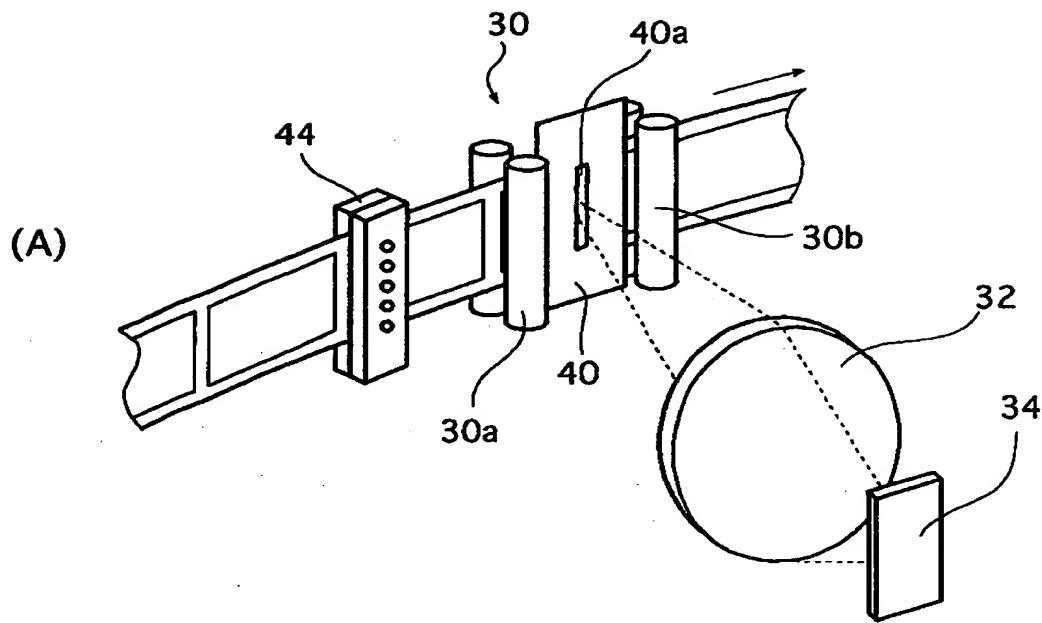
16 プリンタ
18 操作系
20 ディスプレイ
30 キャリア
34 イメージセンサ
40 マスク
48 データ処理部
52 プレスキャン(フレーム)メモリ
54 本スキャン(フレーム)メモリ
56 プレスキャン処理部
58 本スキャン処理部
60 条件設定部
62, 66 画像データ処理部
64, 68 画像データ変換部
72 セットアップ部
72A 主要部抽出部
72B 設定部
74 キー補正部
76 パラメータ統合部
78 主要被写体抽出部
80 重み付け・判定処理部
90 特徴量空間
91, 92 区画

【書類名】 図面

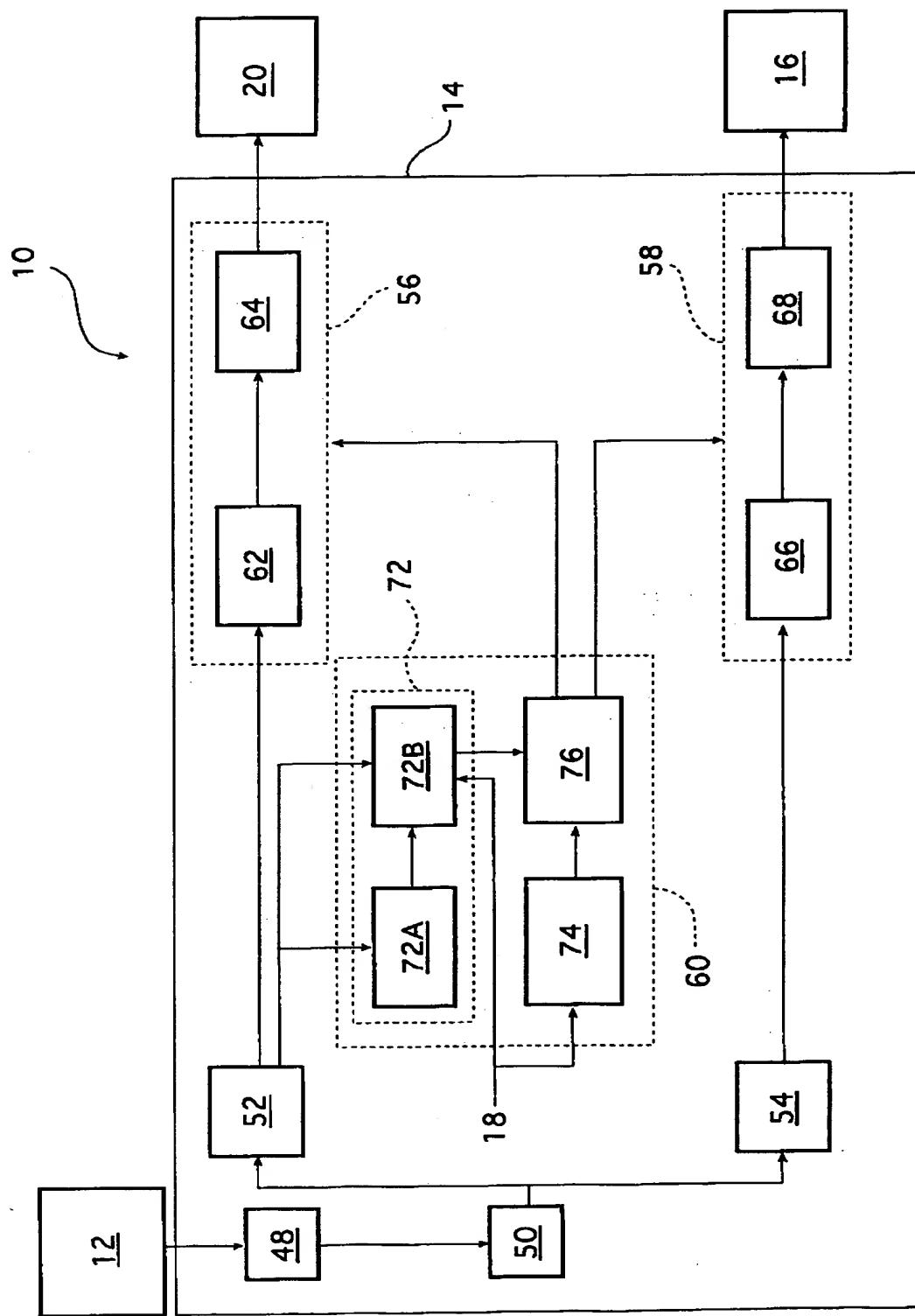
【図1】



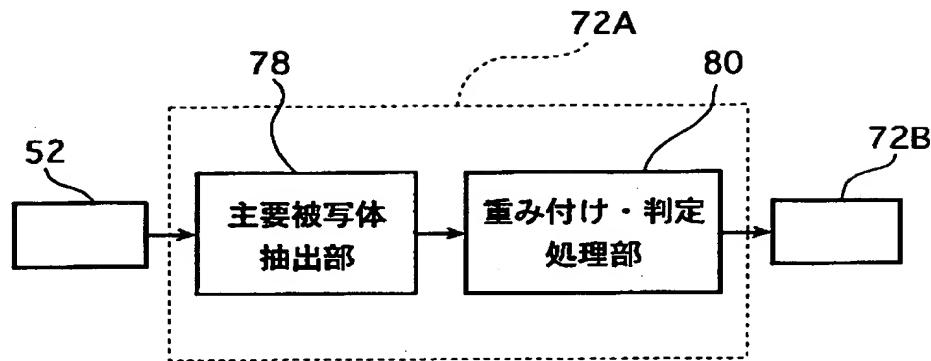
【図2】



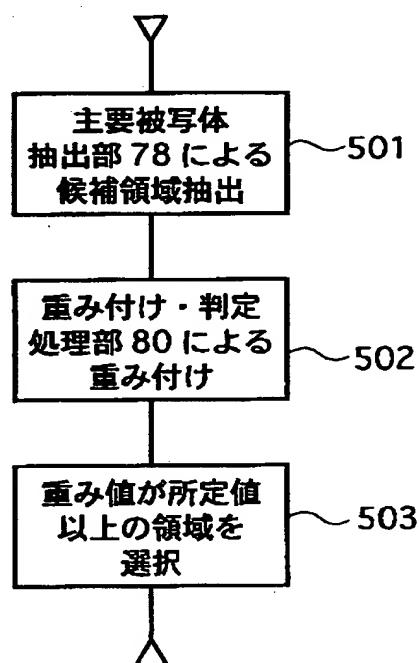
【図3】



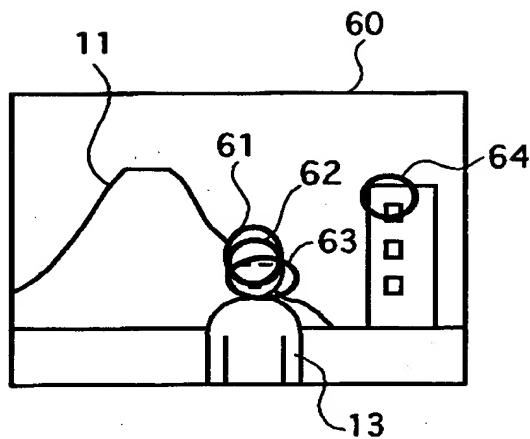
【図4】



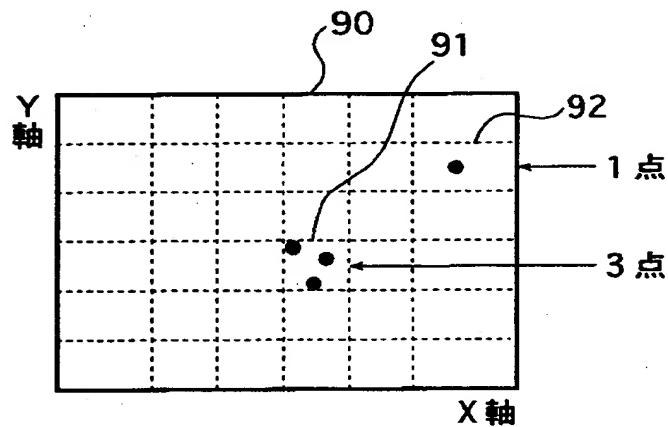
【図5】



【図6】



【図7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 デジタルおよびアナログのフォトプリンタ等において、様々な状態の画像に対応して、高精度な主要被写体の抽出を、良好な効率で行うことを可能にする主要被写体抽出方法およびこの方法を用いる主要被写体抽出装置を提供すること。

【解決手段】 特定被写体抽出アルゴリズムによる抽出エリア毎に、画像特徴量のN次元空間で投票を行い、前記N次元空間内の集計用区分エリア内での投票の集計値に基づいて、主要被写体としての確度重み付けを行うことを特徴とする主要被写体抽出方法、および、この方法を適用する主要被写体抽出装置。

【選択図】 図5

出願人履歴情報

識別番号 [000005201]

1. 変更年月日 1990年 8月14日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県南足柄市中沼210番地
氏 名 富士写真フィルム株式会社